



بررسی باکتریولوژیک سیستم های آبرسانی بیمارستان های قدس و کوثر از نظر لژیونلا پنوموفیلا (طرح دانشجویی)

## Bacteriologic study in Qods and Kosar hospital water distribution systems as existence Legionella Pneumophila



علوم پزشکی قزوین



منابع



اطلاعات تفصیلی



مجری و همکاران



صفحه نخست سامانه

چاپ صفحه

مجریان: شقایق موسوی , مریم مرادنیا , فاطمه فتوحی قزوینی

کلمات کلیدی: لژیونلا ،سیستم های آبرسانی، بیمارستان



### اطلاعات کلی طرح

کد طرح	۱۴۰۰۲۰۲۹
عنوان فارسی طرح	بررسی باکتریولوژیک سیستم های آبرسانی بیمارستان های قدس و کوثر از نظر لژیونلا پنوموفیلا (طرح دانشجویی)
عنوان لاتین طرح	Bacteriologic study in Qods and Kosar hospital water distribution systems as existence Legionella Pneumophila
کلمات کلیدی	لژیونلا ،سیستم های آبرسانی، بیمارستان
نوع طرح	
نوع مطالعه	
مدت اجراء - روز	۳۱۳۹۵
ضرورت انجام تحقیق	تشخیص اولیه لژیونلوزیس و حالات اپیدمیک در داخل بیمارستانها نه تنها برای درمان صحیح و موثر بیماران، بلکه برای کنترل و ممانعت از

بروز بیماری ها ضروری می باشد. به واسطه نسبت بالای مرگ و میر بیماری لژیونر و میزان شیوع مقاومت به ضد عفونی کننده های گوناگون، جهت جلوگیری از انتشار گونه های لژیونلایی در محیط بیمارستان باید اقدامات موثری صورت گیرد. این مطالعه به منظور شناسایی لژیونلا در محیط بیمارستانی انجام می گردد.

هدف کلی	شناسایی و بررسی باکتری لژیونلا پنوموفیلا در سیستم های آبرسانی بیمارستان های قدس و کوثر شهر قزوین
خلاصه روش کار	نمونه های آب سرد و گرم از بیمارستان های کوثر و قدس در ظروف گندزدایی شده ۵/۱ لیتری جمع آوری و به آزمایشگاه دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی قزوین منتقل می شوند. هر نمونه بلافاصله با استفاده از سیستم فیلتراسیون غشایی Multi pore nylon membrane filters با سایز ۰/۴۵-۰/۲۲ میکرومتر تغلیظ می شود. پ. کلیه اجزا

اطلاعات مجری و همکاران				
نام و نام خانوادگی	سمت در طرح	نوع همکاری	درجه تحصیلی	پست الکترونیک
شقایق موسوی	مجری			shmousavi۳۶@yahoo.com
مریم مرادنیا	مجری			maryam.moradnia۲۰۰@gmail.com
فاطمه فتوحی قزوینی	استاد راهنمای اول		کارشناسی ارشد	fatmeh_fotoohi@yahoo.com
محمود علیپور حیدری	مشاور آماری		کارشناسی ارشد	

اطلاعات تفصیلی	
عنوان	متن
چکیده طرح	تشخیص اولیه لژیونلوزیس و حالات اپیدمیک در داخل بیمارستانها نه تنها برای درمان صحیح و موثر بیماران، بلکه برای کنترل و ممانعت از بروز بیماری ها ضروری می باشد. به واسطه نسبت بالای مرگ و میر بیماری لژیونر و میزان شیوع مقاومت به ضد عفونی کننده های گوناگون، جهت جلوگیری از انتشار گونه های لژیونلایی در محیط بیمارستان باید اقدامات موثری صورت گیرد (۱۱). این مطالعه به منظور شناسایی لژیونلا در محیط بیمارستانی انجام می گردد.
پیشینه طرح	تاکنون مطالعات بسیاری در خصوص شناسایی باکتری لژیونلا در محیط های بیمارستانی انجام گردیده است. میر حسینی و همکاران با هدف بررسی میزان آلودگی منابع آبی بیمارستان های شهر خرم آباد به باکتری لژیونلا پنوموفیلا در سال ۱۳۸۷ نشان دادند که از ۲۴۰ نمونه مورد مطالعه از ۵ بیمارستان، ۷/۴۱٪ نمونه ها (۱۰۰ نمونه) مثبت بودند. بیشترین نمونه های مثبت مربوط به سر دوش های آب گرم و کمترین مقدار مربوط به سر دوش های آب سرد بود (۱۲). خسرو شاهی و موسویان در سال ۱۳۸۳ در خصوص شناسایی عوامل بیماریزا لژیونر از تجهیزات درمانی و منابع آب محیطی بیمارستان های سطح شهر اهواز نشان دادند که از ۲۱۰ نمونه جمع آوری شده، ۱۹۶ نمونه از نظر وجود لژیونلا منفی و ۱۴ نمونه مثبت بودند، که ۹ سویه گونه پنوموفیلا و ۵ سویه باقی مانده از سایر گونه های لژیونلا بودند (۱۳). میر محمدلو و همکاران در سال ۱۳۹۲ مطالعه ای با هدف بررسی آلودگی سه بیمارستان نظامی

تهران به لژیونلا پنوموفیلا انجام دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که علیرغم استفاده از آب تصفیه شده شبکه توزیع شهری، از ۱۵۰ نمونه از سه بیمارستان مورد مطالعه، ۵۶ نمونه (۳۳/۳۷٪) مثبت بودند. بیشترین آلودگی مربوط به سیستم های مطبوع و بخش اندوسکوپ و کمترین آلودگی در بخش همو دیالیز، اعصاب و روان، پزشکی هسته ای و آشپزخانه مشاهده گردید (۱۴). ناپولی و همکاران با هدف شناسایی و تشخیص باکتری لژیونلا در بیمارستان های ایتالیا در سال ۲۰۱۱ نشان داد ندکه از ۸۴۰ نمونه مورد بررسی، ۳۲۳ (۳۸٪) نمونه از لحاظ وجود لژیونلا مثبت بودند. محدوده این باکتری ها در ۲۰۰-۴۰۰۰ CFU/L بود. این گزارش از مقادیر مجاز رهنمودهای ایتالیا بالاتر اعلام گردید (۱۵). موچوری و همکاران پژوهشی با هدف شناسایی لژیونلا از ۹۶ سیستم های خنک کننده سه بیمارستان اتن یونان انجام دادند که نتایج نشان داد که از ۱۳۰ نمونه مورد مطالعه، ۶۵٪ نمونه ها مثبت بودند که در ۲۳٪ این نمونه ها میزان باکتری ها بسیار بالاتر از حد مجاز بودند (۱۶). نتایج مطالعه مروری غنی زاده و همکاران در سال ۲۰۱۵ نشان داد که در مراکز بیمارستانی ایران شیوع این باکتری تا حدودی بالا می باشد. به طوری که درصد آلودگی را در مرکز بیمارستانی ایران ۷۵/۴۱-۸۵/۲٪ گزارش کردند. در سایر کشور ها نیز میزان آلودگی ۱۰۰-۰٪ گزارش گردید (۱۷). جلالی مقدم و همکاران در خصوص بررسی فراوانی لژیونلا پنوموفیلا در شیر آب سرد و گرم و مخزن آب انکوباتورهای بخش نوزادان بیمارستان های گیلان در سال ۱۳۹۱ نشان دادند که از ۱۴۰ نمونه بیمارستانی، حدود ۵/۸٪ نمونه ها آلوده بودند که ۱/۱۱٪ از آب انکوباتورها و ۸/۵٪ از آب های شیر سرد و گرم جداسازی شدند (۱۸). اصغری و همکاران در سال ۱۳۹۲ با هدف شناسایی لژیونلا از سیستم های خنک کننده یکی از بیمارستان های اصفهان نشان دادند که از ۳۳ نمونه مورد بررسی ۷۰٪ نمونه ها از لحاظ لژیونلا مثبت بودند (۱۹). اسلامی و همکاران نیز مطالعه ای با هدف بررسی و شناسایی لژیونلا در سیستم های توزیع آب بیمارستان طالقانی شهر تهران انجام دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که از ۲۳ نمونه مورد بررسی ۱۱ نمونه (۳۴٪) نمونه ها از نظر لژیونلا مثبت بودند (۲۰). بی یانگ و همکاران در سال ۲۰۱۰ به امکان سنجی حضور گونه های لژیونلا در برج های خنک کننده پرداختند. در این مطالعه از تعداد ۲۰ نمونه از ۱۱ برج خنک کننده، ۷/۳۵٪ نمونه ها آلوده به لژیونلا سرگروپ ۱، ۳۹٪ سرگروپ ۲-۱۴ و ۷/۱۰٪ سایر سرگروپ ها بودند (۲۱). یو و همکاران نیز میزان شیوع لژیونلا را در سیستم های آب رسانی ۲۱ بیمارستان تایوان در سال ۲۰۰۸ مورد بررسی قرار دادند و لژیونلا پنوموفیلا از ۶۳٪ (۱۶/۱۰) از نمونه های آب بیمارستان جدا کردند که ۸۰٪ آن مربوط به لژیونلا پنوموفیلا سرگروپ ۱ بودند (۲۲). ریورا و همکاران با هدف شناسایی لژیونلا در ۴۴ مرکز درمانی در اسپانیا در سال ۲۰۰۷ نشان داد که از ۲۳۴۱ نمونه که از قسمت های مختلف شامل دوش های آب سرد و گرم، شبکه های توزیع آب، سیستم های خنک کننده و فیلتر های آب گرفته شد

فهرست کلی فصول	-
هدف از اجرا	تشخیص اولیه لژیونلوزیس و حالات اپیدمیک در داخل بیمارستانها نه تنها برای درمان صحیح و موثر بیماران، بلکه برای کنترل و ممانعت از بروز بیماری ها ضروری می باشد. به واسطه نسبت بالای مرگ و میر بیماری لژیونر و میزان شیوع مقاومت به ضد عفونی کننده های گوناگون، جهت جلوگیری از انتشار گونه های لژیونلایی در محیط بیمارستان باید اقدامات موثری صورت گیرد. این مطالعه به منظور شناسایی لژیونلا در محیط بیمارستانی انجام می گردد.
فرضیات یا سوالات پژوهشی	آیا فراوانی باکتری های لژیونلا پنوموفیلا در سیستم های آبرسانی بیمارستان قدس در حد استاندارد است؟ آیا فراوانی باکتری های لژیونلا پنوموفیلا در سیستم های آبرسانی بیمارستان کوثر در حد استاندارد است؟
چه موسساتی می توانند از نتایج طرح استفاده نمایند؟	-
در صورت ساخت دستگاه نظر صنعت و داوران	-

روش پژوهش و تکنیک های اجرایی

نمونه های آب سرد و گرم از بیمارستان های کوثر و قدس در ظروف گندزدایی شده ۵/۱ لیتری جمع آوری و به آزمایشگاه دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی قزوین منتقل می شوند. هر نمونه بلافاصله با استفاده از سیستم فیلتراسیون غشایی Multi pore nylon membrane filters با سایز ۴۵/۰ - ۲۲/۰ میکرومتر تغلیظ می شود. پس از تغلیظ هر نمونه، فیلتر از دستگاه جدا و درون ظرف تمیز حاوی ۲۰ میلی لیتر از همان نمونه قرار می گیرد تا به خوبی مخلوط شود. سپس تا زمان استفاده برای کشت در یخچال در دمای ۴ درجه سانتی گراد نگهداری می گردد (۲۰). کلیه اجزاء دستگاه فیلتراسیون پس از هر بار استفاده با عبور دادن آب جوش از داخل آنها استریل خواهد شد. برای بررسی و شناسایی لژیونلا، تمامی نمونه ها در محیط کشت اختصاصی لژیونلا BCYE charcoal yeast extrac (Buffered)، حاوی آنتی بیوتیک های (پلی میکسین B، ونکومایسین و سیکلو هگزامید) و Blood agar در جار شمع دار در ۳۷ درجه سانتی گراد و ۹۰ درصد انکوبه می شوند. پلیت ها پس از گذشت سه روز مورد بررسی قرار می گیرند. در صورت مشاهده کلنی، از مراحل رنگ آمیزی، آزمون های کاتالاز، اکسیداز، هیدرولیز هیپورات سدیم جهت تشخیص قطعی بهره گرفته می شود و در صورت عدم مشاهده کلنی پس از گذشت سه روز با توجه به کند رشد بودن لژیونلاها انکوباسیون به مدت ۱۲ روز ادامه می یابد (۲۴). ۳-۳ روش نمونه گیری (sampling procedures): نمونه برداری با فواصل زمانی هر پانزده روز یکبار و به تعداد ۳۲ نمونه آب از شبکه توزیع آب به تفکیک سیستم آب سرد و گرم بیمارستانهای قدس و کوثر شهر قزوین و صورت می گیرد.

دلایل ضرورت و توجیه انجام کار

تشخیص اولیه لژیونلوزیس و حالات اپیدمیک در داخل بیمارستانها نه تنها برای درمان صحیح و موثر بیماران، بلکه برای کنترل و ممانعت از بروز بیماری ها ضروری می باشد. به واسطه نسبت بالای مرگ و میر بیماری لژیونر و میزان شیوع مقاومت به ضد عفونی کننده های گوناگون، جهت جلوگیری از انتشار گونه های لژیونلایی در محیط بیمارستان باید اقدامات موثری صورت گیرد. این مطالعه به منظور شناسایی لژیونلا در محیط بیمارستانی انجام می گردد.

کلید واژه های فارسی بازنگری شده

لژیونلا، سیستم های آبرسانی، بیمارستان

فهرست منابع و مراجع علمی داخلی

1. O'Neill E, Humphreys H. Surveillance of hospital water and primary prevention of nosocomial legionellosis: what is the evidence? Journal of Hospital Infection. ۲۰۰۵;۵۹(۴):۲۷۳-۹۰.
2. Borella P, Montagna MT, Stampi S, Stancanelli G, Romano-Spica V, Triassi M, et al. Legionella contamination in hot water of Italian hotels. Applied and environmental microbiology. ۲۰۰۵;۷۱(۱۰):۵۸۰۵-۱۳.
3. Delgado-Viscogliosi P, Solignac L, Delattre J-M. Viability PCR, a culture-independent method for rapid and selective quantification of viable Legionella pneumophila cells in environmental water samples. Applied and environmental microbiology. ۲۰۰۹;۷۵(۱۱):۳۵۰۲-۱۲.
4. Nazarian EJ, Bopp DJ, Saylor A, Limberger RJ, Musser KA. Design and implementation of a protocol for the detection of Legionella in clinical and environmental samples. Diagnostic microbiology and infectious disease. ۲۰۰۸;۶۲(۲):۱۲۵-۳۲.
5. Cunha BA, Burillo A, Bouza E. Legionnaires' disease. The Lancet. ۲۰۱۵.
6. Uzel A, Ucar F, ESİN HAMEŞ-KOCABAŞ E. Prevalence of Legionella pneumophila serogroup ۱ in water distribution systems in Izmir province of Turkey. Apmis. ۲۰۰۵;۱۱۳(۱۰):۶۶۴-۹۰.
7. Helbig J, Bernander S, Pastoris MC, Etienne J, Gaia V, Lauwers S, et al. Pan-European study on culture-

proven Legionnaires' disease: distribution of Legionella pneumophila serogroups and monoclonal subgroups. European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases. ۲۰۰۲;۲۱(۱۰):۷۱۰-۶. ۸. Reingold AL, Thomason BM, Brake BJ, Thacker L, Wilkinson HW, Kuritsky JN. Legionella pneumonia in the United States: the distribution of serogroups and species causing human illness. Journal of Infectious Diseases. ۱۹۸۴;۱۴۹(۵):۸۱۹-. ۹. Control CfD, Prevention. Legionellosis---United States, ۲۰۰۰-۲۰۰۹. MMWR Morbidity and mortality weekly report. ۲۰۱۱;۶۰(۳۲):۱۰۸۳. ۱۰. Stout JE, Muder RR, Mietzner S, Wagener MM, Perri MB, DeRoos K, et al. Role of environmental surveillance in determining the risk of hospital-acquired legionellosis: a national surveillance study with clinical correlations. Infection Control & Hospital Epidemiology. ۲۰۰۷;۳۸(۰۷):۸۱۸-۲۴. ۱۱. Levin AS. Nosocomial legionellosis: prevention and management. Expert review of anti-infective therapy. ۲۰۰۹;۷(۱):۵۷-۶۸. ۱۲. H M, M M, M B. Contamination of water reservoirs to Legionella in khorramabad hospitals (Text in Persian). Yafteh. ۲۰۰۳;۲(۴۰):۱-۱۵. ۱۳. KHOSROU SN, MOUSAVIAN SM. Isolation and identification of Legionnaire's disease agents from the medical equipments and environmental water sources. ۲۰۰۴. ۱۴. Mirmohammadlo A, Ghanizadeh G, Esmaeili D, Sepandi M, Avakh P. Legionelle pneumophila water contamination in three military hospitals of Tehran in ۲۰۱۳. Journal of Kermanshah University of Medical Sciences (J Kermanshah Univ Med Sci). ۲۰۱۴;۱۸(۷):۳۹۸-۴۰۸. ۱۵. Napoli C, Iatta R, Fasano F, Marsico T, Montagna MT. Variable bacterial load of Legionella spp. in a hospital water system. Science of the total environment. ۲۰۰۹;۴۰۸(۲):۲۴۲-۴. ۱۶. Mouchtouri VA, Goutziana G, Kremastinou J, Hadjichristodoulou C. Legionella species colonization in cooling towers: risk factors and assessment of control measures. American journal of infection control. ۲۰۱۰;۳۸(۱):۵۰-۵. ۱۷. Ghanizadeh G, Mirmohammadlou A, Esmaeili D. Survey of legionella water resources contamination in Iran and foreign countries: A Systematic Review. Iranian Journal of Medical Microbiology. ۲۰۱۶;۹(۴):۱-۱۵. ۱۸. Moghadam MAJ, Honarmand H, Meshginshahr SA, Tehrani BS, Nojavan M. Frequency of Legionella Pneumophila in Tap Water and Water of Infant Incubators in Guilan Hospitals, Iran. Journal of Mazandaran University of Medical Sciences (JMUMS). ۲۰۱۳;۲۳(۹۸). ۱۹. Baghal Asghari F, Nikaeen M, Hatamzadeh M, Vahid Dastjerdi M, Hassanzadeh A. Detection of Legionella Spp. in Water from Cooling Towers. Journal of Isfahan Medical School. ۲۰۱۲;۳۰(۱۹۵). ۲۰. Eslami A, Momayyezi MH, Esmaili D, Joshani GH. Presence of Legionella pneumophila and environmental factors affecting its growth, in the water distribution system in Taleghani hospital, Tehran. Pajoohandeh Journal. ۲۰۱۲;۱۷(۱):۳۲-۷. ۲۱. Yong SFY, Goh F-N, Ngeow YF. Legionella

species and serogroups in Malaysian water cooling towers: identification by latex agglutination and PCR-DNA sequencing of isolates. *Journal of water and health*. ۲۰۱۰; ۸(۱):۹۲-۱۰۰. ۲۲. Yu P-Y, Lin YE, Lin W-R, Shih H-Y, Chuang Y-C, Ben R-J, et al. The high prevalence of Legionella pneumophila contamination in hospital potable water systems in Taiwan: implications for hospital infection control in Asia. *International Journal of Infectious Diseases*. ۲۰۰۸; ۱۲(۴):۴۱۶-۲۰. ۲۳. Rivera J-M, Aguilar L, Granizo J, Vos-Arenilla A, Giménez M-J, Aguiar J-M, et al. Isolation of Legionella species/serogroups from water cooling systems compared with potable water systems in Spanish healthcare facilities. *Journal of Hospital Infection*. ۲۰۰۷; ۶۷(۴):۳۶۰-۶. ۲۴. Motaharinia Y, Shapuri R, Rahnama M, Aliramaie MR, Rahmani MR, Rezaie MA. Isolation of legionella pneumophila from environment and water system samples and evaluation of immuno-protective efficiency of its whole killed cell in mice model. *Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences*. ۲۰۱۰; ۱۵(۲):۷۰-۸

O'Neill E, Humphreys H. Surveillance of hospital water and primary prevention of nosocomial legionellosis: what is the evidence? *Journal of Hospital Infection*. ۲۰۰۵; ۵۹(۴):۲۷۳-۹. ۲. Borella P, Montagna MT, Stampi S, Stancanelli G, Romano-Spica V, Triassi M, et al. Legionella contamination in hot water of Italian hotels. *Applied and environmental microbiology*. ۲۰۰۵; ۷۱(۱۰):۵۸۰۵-۱۳. ۳. Delgado-Viscogliosi P, Solignac L, Delattre J-M. Viability PCR, a culture-independent method for rapid and selective quantification of viable Legionella pneumophila cells in environmental water samples. *Applied and environmental microbiology*. ۲۰۰۹; ۷۵(۱۱):۳۵۰۲-۱۲. ۴. Nazarian EJ, Bopp DJ, Saylor A, Limberger RJ, Musser KA. Design and implementation of a protocol for the detection of Legionella in clinical and environmental samples. *Diagnostic microbiology and infectious disease*. ۲۰۰۸; ۶۲(۲):۱۲۵-۳۲. ۵. Cunha BA, Burillo A, Bouza E. Legionnaires' disease. *The Lancet*. ۲۰۱۵. ۶. Uzel A, Ucar F, ESİN HAMEŞ-KOCABAŞ E. Prevalence of Legionella pneumophila serogroup ۱ in water distribution systems in Izmir province of Turkey. *Apmis*. ۲۰۰۵; ۱۱۳(۱۰):۶۶۴-۹. ۷. Helbig J, Bernander S, Pastoris MC, Etienne J, Gaia V, Lauwers S, et al. Pan-European study on culture-proven Legionnaires' disease: distribution of Legionella pneumophila serogroups and monoclonal subgroups. *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*. ۲۰۰۲; ۲۱(۱۰):۷۱۰-۶. ۸. Reingold AL, Thomason BM, Brake BJ, Thacker L, Wilkinson HW, Kuritsky JN. Legionella pneumonia in the United States: the distribution of serogroups and species causing human illness. *Journal of Infectious Diseases*. ۱۹۸۴; ۱۴۹(۵):۸۱۹-. ۹. Control CfD, Prevention. Legionellosis---United States, ۲۰۰۰-۲۰۰۹. *MMWR Morbidity and mortality weekly report*. ۲۰۱۱; ۶۰(۳۲):۱۰۸۳. ۱۰. Stout JE,

فهرست منابع و مراجع علمی خارجی

Muder RR, Mietzner S, Wagener MM, Perri MB, DeRoos K, et al. Role of environmental surveillance in determining the risk of hospital-acquired legionellosis: a national surveillance study with clinical correlations. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. ۲۰۰۷;۲۸(۰۷):۸۱۸-۲۴. ۱۱. Levin AS. Nosocomial legionellosis: prevention and management. Expert review of anti-infective therapy. ۲۰۰۹;۷(۱):۵۷-۶۸. ۱۲. H M, M M, M B. Contamination of water reservoirs to Legionella in khorramabad hospitals (Text in Persian). *Yafteh*. ۲۰۰۳;۲(۴):۱-۱۵. ۱۳. KHOSROU SN, MOUSAVIAN SM. Isolation and identification of Legionnaire's disease agents from the medical equipments and environmental water sources. ۲۰۰۴. ۱۴. Mirmohammadlo A, Ghanizadeh G, Esmaeili D, Sepandi M, Avakh P. Legionelle pneumophila water contamination in three military hospitals of Tehran in ۲۰۱۳. *Journal of Kermanshah University of Medical Sciences (J Kermanshah Univ Med Sci)*. ۲۰۱۴;۱۸(۷):۳۹۸-۴۰۸. ۱۵. Napoli C, Iatta R, Fasano F, Marsico T, Montagna MT. Variable bacterial load of Legionella spp. in a hospital water system. *Science of the total environment*. ۲۰۰۹;۴۰۸(۲):۳۴۲-۴. ۱۶. Mouchtouri VA, Goutziana G, Kremastinou J, Hadjichristodoulou C. Legionella species colonization in cooling towers: risk factors and assessment of control measures. *American journal of infection control*. ۲۰۱۰;۳۸(۱):۵۰-۵. ۱۷. Ghanizadeh G, Mirmohammadlou A, Esmaeili D. Survey of legionella water resources contamination in Iran and foreign countries: A Systematic Review. *Iranian Journal of Medical Microbiology*. ۲۰۱۶;۹(۴):۱-۱۵. ۱۸. Moghadam MAJ, Honarmand H, Meshginshahr SA, Tehrani BS, Nojavan M. Frequency of Legionella Pneumophila in Tap Water and Water of Infant Incubators in Guilan Hospitals, Iran. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences (JMUMS)*. ۲۰۱۳;۲۳(۹۸). ۱۹. Baghal Asghari F, Nikaeen M, Hatamzadeh M, Vahid Dastjerdi M, Hassanzadeh A. Detection of Legionella Spp. in Water from Cooling Towers. *Journal of Isfahan Medical School*. ۲۰۱۲;۳۰(۱۹۵). ۲۰. Eslami A, Momayyezi MH, Esmaili D, Joshani GH. Presence of Legionella pneumophila and environmental factors affecting its growth, in the water distribution system in Taleghani hospital, Tehran. *Pajoohandeh Journal*. ۲۰۱۲;۱۷(۱):۳۲-۷. ۲۱. Yong SFY, Goh F-N, Ngeow YF. Legionella species and serogroups in Malaysian water cooling towers: identification by latex agglutination and PCR-DNA sequencing of isolates. *Journal of water and health*. ۲۰۱۰;۸(۱):۹۲-۱۰۰. ۲۲. Yu P-Y, Lin YE, Lin W-R, Shih H-Y, Chuang Y-C, Ben R-J, et al. The high prevalence of Legionella pneumophila contamination in hospital potable water systems in Taiwan: implications for hospital infection control in Asia. *International Journal of Infectious Diseases*. ۲۰۰۸;۱۲(۴):۴۱۶-۲۰. ۲۳. Rivera J-M, Aguilar L, Granizo J, Vos-Arenilla A, Giménez M-J, Aguiar J-M, et al. Isolation of Legionella

species/serogroups from water cooling systems compared with potable water systems in Spanish healthcare facilities. Journal of Hospital Infection. ۲۰۰۷; ۶۷(۴):۳۶۰-۶۶.  
 ۲۴. Motaharinia Y, Shapuri R, Rahnama M, Aliramaie MR, Rahmani MR, Rezaie MA. Isolation of legionella pneumophila from environment and water system samples and evaluation of immuno-protective efficiency of its whole killed cell in mice model. Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences. ۲۰۱۰; ۱۵(۲):۷۰-۸۰.

#### خلاصه نتیجه اجرای طرح

سابقه علمی طرح و پژوهش‌های انجام شده با ذکر مأخذ به ویژه در ایران

تاکنون مطالعات بسیاری در خصوص شناسایی باکتری لژیونلا در محیط‌های بیمارستانی انجام گردیده است. میر حسینی و همکاران با هدف بررسی میزان آلودگی منابع آبی بیمارستان‌های شهر خرم آباد به باکتری لژیونلا پنوموفیلا در سال ۱۳۸۷ نشان دادند که از ۲۴۰ نمونه مورد مطالعه از ۵ بیمارستان، ۷/۴۱٪ نمونه‌ها (۱۰۰ نمونه) مثبت بودند. بیشترین نمونه‌های مثبت مربوط به سر دوش‌های آب گرم و کمترین مقدار مربوط به سر دوش‌های آب سرد بود (۱۲). خسرو شاهی و موسویان در سال ۱۳۸۳ در خصوص شناسایی عوامل بیماریزا لژیونر از تجهیزات درمانی و منابع آب محیطی بیمارستان‌های سطح شهر اهواز نشان دادند که از ۲۱۰ نمونه جمع‌آوری شده، ۱۹۶ نمونه از نظر وجود لژیونلا منفی و ۱۴ نمونه مثبت بودند، که ۹ سویه گونه پنوموفیلا و ۵ سویه باقی‌مانده از سایر گونه‌های لژیونلا بودند (۱۳). میر محمدلو و همکاران در سال ۱۳۹۲ مطالعه‌ای با هدف بررسی آلودگی سه بیمارستان نظامی تهران به لژیونلا پنوموفیلا انجام دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که علیرغم استفاده از آب تصفیه شده شبکه توزیع شهری، از ۱۵۰ نمونه از سه بیمارستان مورد مطالعه، ۵۶ نمونه (۳۷/۳۳٪) مثبت بودند. بیشترین آلودگی مربوط به سیستم‌های مطبوع و بخش اندوسکوپی و کمترین آلودگی در بخش همودیالیز، اعصاب و روان، پزشکی هسته‌ای و آشپزخانه مشاهده گردید (۱۴). ناپولی و همکاران با هدف شناسایی و تشخیص باکتری لژیونلا در بیمارستان‌های ایتالیا در سال ۲۰۱۱ نشان دادند که از ۸۴۰ نمونه مورد بررسی، ۳۳۳ (۳۸٪) نمونه از لحاظ وجود لژیونلا مثبت بودند. محدوده این باکتری‌ها در ۲۰۰-۴۰۰۰ CFU/L بود. این گزارش از مقادیر مجاز رهنمودهای ایتالیا بالاتر اعلام گردید (۱۵). موچوری و همکاران پژوهشی با هدف شناسایی لژیونلا از ۹۶ سیستم‌های خنک‌کننده سه بیمارستان اتریش انجام دادند که نتایج نشان داد که از ۱۳۰ نمونه مورد مطالعه، ۶۵٪ نمونه‌ها مثبت بودند که در ۲۳٪ این نمونه‌ها میزان باکتری‌ها بسیار بالاتر از حد مجاز بودند (۱۶). نتایج مطالعه مروری غنی زاده و همکاران در سال ۲۰۱۵ نشان داد که در مراکز بیمارستانی ایران شیوع این باکتری تا حدودی بالا می‌باشد. به طوری که درصد آلودگی را در مرکز بیمارستانی ایران ۷۵/۴۱-۸۵/۲٪ گزارش کردند. در سایر کشورها نیز میزان آلودگی ۰-۱۰۰٪ گزارش گردید (۱۷). جلالی مقدم و همکاران در خصوص بررسی فراوانی لژیونلا پنوموفیلا در شیر آب سرد و گرم و مخزن آب انکوباتورهای بخش نوزادان بیمارستان‌های گیلان در سال ۱۳۹۱ نشان دادند که از ۱۴۰ نمونه بیمارستانی، حدود ۵/۸٪ نمونه‌ها آلوده بودند که ۱/۱۱٪ از آب انکوباتورها و ۸/۵٪ از آب‌های شیر سرد و گرم جداسازی شدند (۱۸). اصغری و همکاران در سال ۱۳۹۲ با هدف شناسایی لژیونلا از سیستم‌های خنک‌کننده یکی از بیمارستان‌های اصفهان نشان دادند که از ۳۳ نمونه مورد بررسی ۷۰٪ نمونه‌ها از لحاظ لژیونلا مثبت بودند (۱۹). اسلامی و همکاران نیز مطالعه‌ای با هدف بررسی و شناسایی لژیونلا در سیستم‌های توزیع آب بیمارستان طالقانی شهر تهران انجام دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که از ۲۳ نمونه مورد بررسی ۱۱ نمونه (۳۴٪) نمونه‌ها از نظر لژیونلا مثبت بودند (۲۰). بی‌یانگ و همکاران در سال ۲۰۱۰ به امکان سنجی حضور گونه‌های لژیونلا در برج‌های خنک‌کننده پرداختند. در این مطالعه از تعداد ۲۰ نمونه از ۱۱ برج خنک‌کننده، ۷/۳۵٪ نمونه‌ها آلوده به لژیونلا سرگروپ ۱، ۳۹٪ سرگروپ ۲-۱۴ و ۷/۱۰٪ سایر سرگروپ‌ها بودند (۲۱). یو و همکاران نیز میزان شیوع لژیونلا را در سیستم‌های آب رسانی ۲۱ بیمارستان تایوان در سال ۲۰۰۸ مورد بررسی قرار دادند و لژیونلا پنوموفیلا از ۶۳٪ (۱۶/۱۰) از نمونه‌های آب بیمارستان جدا کردند که ۸۰٪ آن مربوط به لژیونلا پنوموفیلا سرگروپ



۱ بودند (۲۲). ریورا و همکاران با هدف شناسایی لژیونلا در ۴۴ مرکز درمانی در اسپانیا در سال ۲۰۰۷ نشان داد که از ۲۳۴۱ نمونه که از قسمت های مختلف شامل دوش های آب سرد و گرم، شبکه های توزیع آب، سیستم های خنک کننده و فیلتر های آب گرفته شد

خلاصه طرح طبق اهداف پیش بینی شده	.
WhatRequirementsAreMet	—
ملاحظات گروه	—
ملاحظات ناظر	—
HomeAddress	—
WorkPlace	—
جامعه مورد مطالعه و روش نمونه گیری	نمونه برداری با فواصل زمانی هر پانزده روز یکبار و از تمام سیستم های آب سرد و گرم بیمارستانهای قدس و کوثر شهر قزوین جمع آوری می گردد. ۳-۴ روش تجزیه و تحلیل داده ها : اطلاعات به دست آمده با استفاده از نرم افزار SPSS و جداول و نمودارها مورد تجزیه و تحلیل قرار خواهد گرفت.
بیان مسأله و بررسی متون	<p>عفونت های بیمارستانی از مهمترین عامل مرگ و میر در دنیاست که به دلیل حضور باکتری های خطرناک بسته به محیط و میزبان ایجاد بیماری می نمایند. یکی از مهمترین عوامل ایجاد کننده عفونت های بیمارستانی با کتری لژیونلا می باشد (۱). لژیونلا یک باکتری هتروتروفیک ارگانیسم های آبی -محیطی شایع در شبکه آب رسانی بوده که به طور طبیعی در آبهای تازه و همچنین به طور پلانکتونی در آب یا بیوفیلم های زنده مشاهده می شود و از طریق تشکیل آئروسول در سیستمهای آبی وارد سیستم تنفسی می گردد. گونه های لژیونلا موجب بیماری لژیونلوزیس و تب پونتیاک می شوند که لژیونلوزیس یک فرم شدید از پنومونی است و می تواند کشنده باشد (۲). تاکنون ۴۹ گونه از این باکتری شناسایی شده است. یکی از گونه های مهم شناخته شده در این جنس، گونه لژیونلا پنوموفیلا است که متجاوز از ۱۵سروگروپ آن شناسایی شده و مسئول ۹۰٪ موارد بیماری لژیونر هستند (۳). از دهه ۱۸۹۱ پنومونی بیمارستانی بعد از عفونت دستگاه ادراری، دومین عامل عفونت بیمارستانی معمول در آمریکا شناخته شده است. با اتکا به بررسی های اپیدمیولوژی مولکولی معلوم شده است که لژیونلا عامل درصد قابل توجهی از پنومونی هایی بوده که در محیط های بیمارستانی به وقوع پیوسته اند. گزارش های مختلف حاکی از آن است که ۱ تا ۳٪ پنومونی های اکتسابی از جامعه و نیز بیش از ۳۰٪ پنومونی های اکتسابی بیمارستانی ناشی از لژیونلاها هستند (۴). بروز عفونتهای بیمارستانی از طریق استنشاق ذرات آئروسل یا آسپراسیون آبهای آلوده، تجهیزات درمانی تنفسی، نبولایزر، ماسک، دوش حمام، دستگاه بخور آب، آب بن ماری، انکوباتورهای نگهداری نوزادان، استفاده از خرده های یخ جهت رفع تشنگی بیماران تحت عمل جراحی قلب و سوندهای بینی نیز اتفاق می افتد (۱، ۵). از مهمترین دلایلی که باعث توجه به این باکتری در محیط های بیمارستانی شده است وجود افراد آسیب پذیر در این مکانها می باشد. اگر چه هر فردی می تواند در معرض بیماریزایی این باکتری قرار گیرد، اما افراد بستری شده در بیمارستانها که دارای نقص یا ضعف ایمنی هستند مانند مبتلایان به سرطان، بیماران دیالیزی، مبتلایان به دیابت و ایدز و کسانی که پیوند کلیه شده اند و بطور کلی افرادی که سطح ایمنی آنها تضعیف شده است بیشتر در معرض خطرند (۶). محیط های بیمارستانی از حیث ایجاد زمینه رشد، سیستم انتقال آئروسول و افراد در معرض خطر، مکانی با پتانسیل بالا جهت رشد و شیوع این عامل می باشد (۳). شبکه های توزیع آب و دستگاه تهویه مطبوع موجود در بیمارستانها منبع مهم بیماری لژیونر در اینگونه مراکز محسوب می شوند (۲). شبکه توزیع آب بدلیل ایجاد زمان ماند و وجود نقاط کور، محیطی مناسب برای رشد بیوفیلم میکروبی در اغلب مخازن و سطوح داخلی لوله های آب با جنس پی وی سی، استیل، آهن و سطوح مسی می باشند. ویژگی های خاص اکولوژیکی این باکتری و همزیستی آن با تک یاخته ها، جلبکها و</p>

سایر باکتریها به ویژه در بیوفیلم سیستمهای آبرسانی شرایط لازم برای تحمل شرایط نامساعد محیطی، مقاومت در برابر گندزدها و رشد و تکثیر باکتری را فراهم می کند (۷). مرکز پیشگیری و کنترل بیماری CDC شیوع بیماری لژیونلوزیس را در محیط های بیمارستانی بین ۲۵-۴۵٪ و میزان مرگ و میر ناشی از ابتلا به این بیماری را در موارد بیمارستانی ۳۰٪ گزارش کرده است. اما برخی منابع، این میزان را بیش از ۴۰٪ گزارش کرده است (۸، ۹) برای کاهش خطر ناشی از عفونت لژیونلا، دانسته باکتری لژیونلا پنوموفیلا در آب بایستی کمتر از  $CFU/L 1000$  و در شرایط مواجهه افراد آسیب پذیر باید کمتر از  $CFU/L 250$  باشد. از طرفی سازمان جهانی بهداشت به دلیل تأثیر کیفیت آب بر شاخص DALY در رهنمود کیفیت آب آشامیدنی مقادیر مرجع باکتری لژیونلا را معادل  $CFU/L 1$  تعیین کرده است (۴، ۱۰). تشخیص اولیه لژیونلوزیس و حالات اپیدمیک در داخل بیمارستانها نه تنها برای درمان صحیح و موثر بیماران، بلکه برای کنترل و ممانعت از بروز بیماری ها ضروری می باشد. به واسطه نسبت بالای مرگ و میر بیماری لژیونر و میزان شیوع مقاومت به ضد عفونی کننده های گوناگون، جهت جلوگیری از انتشار گونه های لژیونلایی در محیط بیمارستان باید اقدامات موثری صورت گیرد (۱۱). این مطالعه به منظور شناسایی لژیونلا در محیط بیمارستانی انجام می گردد. \* پژوهش بنیادی پژوهشی است که عمدتاً در جهت گسترش مرزهای دانش بدون در نظر گرفتن استفاده علمی خاص برای کاربرد آن انجام می گیرد. \*\* پژوهش کاربردی پژوهشی است به منظور کسب دانش جدید که استفاده علمی خاصی برای نتایج حاصل از آن در نظر گرفته شده و در جهت حصول به هدف کاربردی خاص انجام می گیرد. \*\*\* پژوهش تجربی - توسعه ای یک کار سیستماتیک می باشد که با بهره گیری از دانش موجود حاصل از تحقیق و تجربه علمی در جهت تولید مواد و وسایل جدید، و یا اصلاح آنچه قبلاً تولید و یا اجرا می شده انجام می گیرد. ۴-۲ بررسی متون ( در صورت نیاز می توانید از صفحات اضافی استفاده نمایید ) Liteature review ( با ذکر مراجع ) تاکنون مطالعات بسیاری در خصوص شناسایی باکتری لژیونلا در محیط های بیمارستانی انجام گردیده است. میر حسینی و همکاران با هدف بررسی میزان آلودگی منابع آبی بیمارستان های شهر خرم آباد به باکتری لژیونلا پنوموفیلا در سال ۱۳۸۷ نشان دادند که از ۲۴۰ نمونه مورد مطالعه از ۵ بیمارستان، ۷/۴۱٪ نمونه ها (۱۰۰ نمونه) مثبت بودند. بیشترین نمونه های مثبت مربوط به سر دوش های آب گرم و کمترین مقدار مربوط به سر دوش های آب سرد بود (۱۲). خسرو شاهی و موسویان در سال ۱۳۸۳ در خصوص شناسایی عوامل بیماریزا لژیونر از تجهیزات درمانی و منابع آب محیطی بیمارستان های سطح شهر اهواز نشان دادند که از ۲۱۰ نمونه جمع آوری شده، ۱۹۶ نمونه از نظر وجود لژیونلا منفی و ۱۴ نمونه مثبت بودند، که ۹ سویه گونه پنوموفیلا و ۵ سویه باقی مانده از سایر گونه های لژیونلا بودند (۱۳). میر محمدلو و همکاران در سال ۱۳۹۲ مطالعه ای با هدف بررسی آلودگی سه بیمارستان نظامی تهران به لژیونلا پنوموفیلا انجام دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که علیرغم استفاده از آب تصفیه شده شبکه توزیع شهری، از ۱۵۰ نمونه از سه بیمارستان مورد مطالعه، ۵۶ نمونه (۳۳/۳۷٪) مثبت بودند. بیشترین آلودگی مربوط به سیستم های مطبوع و بخش اندوسکوپ و کمترین آلودگی در بخش همو دیالیز، اعصاب و روان، پزشکی هسته ای و آشپزخانه مشاهده گردید (۱۴). ناپولی و همکاران با هدف شناسایی و تشخیص باکتری لژیونلا در بیمارستان های ایتالیا در سال ۲۰۱۱ نشان دادند که از ۸۴۰ نمونه مورد بررسی، ۳۲۳ (۳۸٪) نمونه از لحاظ وجود لژیونلا مثبت بودند. محدوده این باکتری ها در  $CFU/L 200-4000$  بود. این گزارش از مقادیر مجاز رهنمودهای ایتالیا بالاتر اعلام گردید (۱۵). موجوری و همکاران پژوهشی با هدف شناسایی لژیونلا از ۹۶ سیستم های خنک کننده سه بیمارستان اتن یونان انجام دادند که نتایج نشان داد که از ۱۳۰ نمونه مورد مطالعه، ۶۵٪ نمونه ها مثبت بودند که در ۲۳٪ این نمونه ها میزان باکتری ها بسیار بالاتر از حد مجاز بودند (۱۶). نتایج مطالعه مروری غنی زاده و همکاران در سال ۲۰۱۵ نشان داد که در مراکز بیمارستانی ایران شیوع این باکتری تا حدودی بالا می باشد. به طوری که درصد آلودگی را در مرکز بیمارستانی ایران ۷۵/۴۱-۸۵/۲٪ گزارش کردند. در سایر کشور ها نیز میزان آلودگی ۱۰۰-۰٪ گزارش گردید (۱۷). جلالی مقدم و همکاران در خصوص بررسی فراوانی لژیونلا پنوموفیلا در شیر آب سرد و مخزن آب انکوباتورهای بخش نوزادان بیمارستان های گیلان در سال ۱۳۹۱ نشان دادند که از ۱۴۰ نمونه بیمارستانی، حدود ۵/۸٪ نمونه ها آلوده بودند که ۱/۱۱٪ از آب انکوباتورها و ۸/۵٪ از آب های شیر سرد و گرم جداسازی شدند (۱۸). اصغری و همکاران در سال

۱۳۹۲ با هدف شناسایی لژیونلا از سیستم های خنک کننده یکی از بیمارستان های اصفهان نشان دادند که از ۳۳ نمونه مورد بررسی ۷۰٪ نمونه ها از لحاظ لژیونلا مثبت بودند (۱۹). اسلامی و همکاران نیز مطالعه ای با هدف بررسی و شناسایی لژیونلا در سیستم های توزیع آب بیمارستان طالقانی شهر تهران انجام دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که از ۲۳ نمونه مورد بررسی ۱۱ نمونه (۴۷٪) نمونه ها از نظر لژیونلا مثبت بودند (۲۰). بی یانگ و همکاران در سال ۲۰۱۰ به امکان سنجی حضور گونه های لژیونلا در برج های خنک کننده پرداختند. در این مطالعه از تعداد ۲۰ نمونه از ۱۱ برج خنک کننده، ۷/۳۵٪ نمونه ها آلوده به لژیونلا سرگروپ ۱، ۳۹٪ سرگروپ ۲-۱۴ و ۷/۱۰٪ سایر سرگروپ ها بودند (۲۱). یو و همکاران نیز میزان شیوع لژیونلا را در سیستم های آب رسانی ۲۱ بیمارستان تایوان در سال ۲۰۰۸ مورد بررسی قرار دادند و لژیونلا پنوموفیلا از ۶۳٪ (۱۶/۱۰) از نمونه های آب بیمارستان جدا کردند که ۸۰٪ آن مربوط به لژیونلا پنوموفیلا سرگروپ ۱ بودند (۲۲). ریورا و همکاران با هدف شناسایی لژیونلا در ۴۴ مرکز درمانی در اسپانیا در سال ۲۰۰۷ نشان داد که از ۲۳۴۱ نمونه که از قسمت های مختلف شامل دوش های آب سرد و گرم، شبکه های توزیع آب، سیستم های خنک کننده و فیلتر های آب گرفته شد، ۹/۱۵٪ نمونه ها (۳۷۳) لژیونلا پنوموفیلا مثبت بودند و بالاترین آن (۸/۲۳٪) مربوط به سیستم های خنک کننده بود (۲۳).



## منابع

1. O'Neill E, Humphreys H. Surveillance of hospital water and primary prevention of nosocomial legionellosis: what is the evidence? *Journal of Hospital Infection*. 2005;59(4):273-9.
2. Borella P, Montagna MT, Stampi S, Stancanelli G, Romano-Spica V, Triassi M, et al. Legionella contamination in hot water of Italian hotels. *Applied and environmental microbiology*. 2005;71(10):5805-13.
3. Delgado-Viscogliosi P, Salignac L, Delattre J-M. Viability PCR, a culture-independent method for rapid and selective quantification of viable Legionella pneumophila cells in environmental water samples. *Applied and environmental microbiology*. 2009;75(11):3502-12.
4. Nazarian EJ, Bopp DJ, Saylor A, Limberger RJ, Musser KA. Design and implementation of a protocol for the detection of Legionella in clinical and environmental samples. *Diagnostic microbiology and infectious disease*. 2008;62(2):125-32.
5. Cunha BA, Burillo A, Bouza E. Legionnaires' disease. *The Lancet*. 2015.
6. Uzel A, Ucar F, ES?N HAME??KOCABA? E. Prevalence of Legionella pneumophila serogroup 1 in water distribution systems in Izmir province of Turkey. *Apmis*. 2005;113(10):664-9.
7. Helbig J, Bernander S, Pastoris MC, Etienne J, Gaia V, Lauwers S, et al. Pan-European study on culture-proven Legionnaires' disease: distribution of Legionella pneumophila serogroups and monoclonal subgroups. *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*. 2002;21(10):710-6.
8. Reingold AL, Thomason BM, Brake BJ, Thacker L, Wilkinson HW, Kuritsky JN. Legionella pneumonia in the United States: the distribution of serogroups and species causing human illness. *Journal of Infectious Diseases*. 1984;149(5):819.

- Control CfD, Prevention. Legionellosis---United States, 2000-2009. MMWR Morbidity and mortality .9  
weekly report. 2011;60(32):1083
- Stout JE, Muder RR, Mietzner S, Wagener MM, Perri MB, DeRoos K, et al. Role of environmental .10  
surveillance in determining the risk of hospital-acquired legionellosis: a national surveillance study with  
clinical correlations. Infection Control & Hospital Epidemiology. 2007;28(07):818-24
- Levin AS. Nosocomial legionellosis: prevention and management. Expert review of anti-infective .11  
therapy. 2009;7(1):57-68
- H M, M M, M B. Contamination of water reservoirs to Legionella in khorramabad hospitals (Text in .12  
Persian). Yafteh. 2003;2(40):1-15
- KHOSROU SN, MOUSAVIAN SM. Isolation and identification of Legionnaire's disease agents from the .13  
medical equipments and environmental water sources. 2004
- Mirmohammadlo A, Ghanizadeh G, Esmaeili D, Sepandi M, Avakh P. Legionelle pneumophila water .14  
contamination in three military hospitals of Tehran in 2013. Journal of Kermanshah University of Medical  
Sciences (J Kermanshah Univ Med Sci). 2014;18(7):398-408
- Napoli C, Iatta R, Fasano F, Marsico T, Montagna MT. Variable bacterial load of Legionella spp. in a .15  
hospital water system. Science of the total environment. 2009;408(2):242-4
- Mouchtouri VA, Goutziana G, Kremastinou J, Hadjichristodoulou C. Legionella species colonization in .16  
cooling towers: risk factors and assessment of control measures. American journal of infection control.  
2010;38(1):50-5
- Ghanizadeh G, Mirmohammadlou A, Esmaeili D. Survey of legionella water resources contamination in .17  
Iran and foreign countries: A Systematic Review. Iranian Journal of Medical Microbiology. 2016;9(4):1-15
- Moghadam MAJ, Honarmand H, Meshginshahr SA, Tehrani BS, Nojavan M. Frequency of Legionella .18  
Pneumophila in Tap Water and Water of Infant Incubators in Guilan Hospitals, Iran. Journal of Mazandaran  
(University of Medical Sciences (JMUMS)). 2013;23(98
- Baghal Asghari F, Nikaeen M, Hatamzadeh M, Vahid Dastjerdi M, Hassanzadeh A. Detection of .19  
(Legionella Spp. in Water from Cooling Towers. Journal of Isfahan Medical School. 2012;30(195
- Eslami A, Momayyezi MH, Esmaili D, Joshani GH. Presence of Legionella pneumophila and .20  
environmental factors affecting its growth, in the water distribution system in Taleghani hospital, Tehran.  
Pajoohandeh Journal. 2012;17(1):32-7
- Yong SFY, Goh F-N, Ngeow YF. Legionella species and serogroups in Malaysian water cooling towers: .21  
identification by latex agglutination and PCR-DNA sequencing of isolates. Journal of water and health.  
2010;8(1):92-100
- Yu P-Y, Lin YE, Lin W-R, Shih H-Y, Chuang Y-C, Ben R-J, et al. The high prevalence of Legionella .22  
pneumophila contamination in hospital potable water systems in Taiwan: implications for hospital infection  
control in Asia. International Journal of Infectious Diseases. 2008;12(4):416-20

Rivera J-M, Aguilar L, Granizo J, Vos-Arenilla A, Giménez M-J, Aguiar J-M, et al. Isolation of Legionella .23 species/serogroups from water cooling systems compared with potable water systems in Spanish healthcare facilities. Journal of Hospital Infection. 2007;67(4):360-6

Motaharinia Y, Shapuri R, Rahn timer M, Aliramaie MR, Rahmani MR, Rezaie MA. Isolation of legionella .24 pneumophila from environment and water system samples and evaluation of immuno-protective efficiency of its whole killed cell in mice model. Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences. 2010;15(2):70-8

---